

Carte des paysages végétaux de la région Lona-Sasseneire (Valais)

Claude Béguin¹

Bull. Murithienne 126/2008 : 53-62 (2009)

Travail en hommage au Professeur R. Tüxen

L'auteur cartographie quelques paysages végétaux à partir de la carte de végétation au 1:15 000 (région de Lona, Valais). A l'aide d'un tableau synthétique, il établit des correspondances entre ces unités paysagères (sigmeta) et la carte géomorphologique; des combinaisons caractéristiques de processus et de formes facilitent la conceptualisation et la délimitation définitive de ces unités.

Une nouvelle association (*Ranunculetum confervoidis*) est décrite pour les petits lacs de l'étage alpin supérieur-subnival.

Landschaftskarte in der Region Lona - Sasseneire (Wallis). – Ausgehend von der Vegetationskarte der Region Lona (1:15 000) kartiert der Autor einige Landschaftseinheiten.

Mit Hilfe einer Synthesetabelle stellt er Verbindungen zwischen diesen Landschaftseinheiten (Sigmeta) und der geomorphologischen Karte her; charakteristische Zusammenhänge von Prozessen und Formen erleichtern die Konzeptualisierung und die endgültige Abgrenzung dieser Einheiten.

Eine neue Pflanzengesellschaft (*Ranunculetum confervoidis*) ist für die kleinen Seen des alpine-subnivalen Stufe geschrieben.

Landscapes plant map of the region Lona-Sasseneire (Valais). – The author mapped some vegetation landscapes from the map of vegetation (1:15 000 in the region of Lona, «Alpes valaisannes»).

Using a summary table, he establishes correspondances between these vegetation landscapes (sigmeta) and the geomorphological map; characteristic combinations of process and forms facilitate the final conceptualization and the delimitation of these landscape units.

A new plant community is described (*Ranunculetum confervoidis*) for the little lakes of the alpine-subnival zone.

Mots clés

symphytosociologie, cartographie intégrée, méthode, géomorphologie, associations végétales

Schlüsselwörter

Kryoturbation, strukturierte Böden, arktisch-alpine Vegetation, Anpassung, Klimawandel, alpine Ökologie

Keywords

symphytosociology, integrated cartography, method, geomorphology, plant communities

¹ CH-2067 Chaumont
clfbegu@bluewin.ch

INTRODUCTION

Dès 1982, la région de Lona est incorporée à l'inventaire des sites et paysages d'importance nationale méritant protection (CPN 3.77 – Val de Réchy-Sasseneire). Mais de fait, rien n'a été envisagé en ce qui concerne l'étude du paysage végétal proprement dit.

La zone d'étude fait partie des nappes pennines moyennes et supérieures du Valais central. Elle repose sur un substratum géologique formé essentiellement de schistes et de quartzites sur lesquels s'accumulent divers matériaux d'alluvionnement (cornieule) provenant de l'altération des versants sus-jacents et de dépôts éoliens. Le climat est de type subcontinental d'altitude (environ 1300 mm de précipitations neigeuses et pluvieuses).

L'histoire «ancienne» et «récente» en trouvailles botaniques sur la région de Lona est contée par RICHARD *et al.* (1994) dans les commentaires de la carte de végétation auxquels nous renvoyons le lecteur notamment pour la description et la légende des associations végétales.

Dans des régions où la connaissance de la flore et de la végétation était suffisamment avancée, des chercheurs tels que SCHMITHUSEN (1948), BOLOS (1963), TÜXEN (1973, 1978), GEHU (1976), RIVAS-MARTINEZ (1976), THALEN (1978), BÉGUIN *et al.* (1979), SOLON (1989), ANSSEAU & GRANDTNER (1990), DEIL (1990) et plus récemment THEURILLAT (1992, 1997) ainsi que BÉGUIN *et al.* (1994), BÉGUIN (1996) et SCHWABE (1997) ont mis au point une méthode d'analyse du paysage végétal, c'est-à-dire une approche systémique à un niveau d'intégration supérieur: floristique, phytosociologie, symphytosociologie. Rappelons brièvement que la symphytosociologie est l'étude scientifique du «tapis végétal». Il s'agit d'une discipline toute récente qui transpose la phytosociologie à l'étude et à la description des «paysages végétaux». L'unité fondamentale est la sigmassociation c'est-à-dire une combinaison caractéristique d'associations végétales. Dans ce système, l'aménagement du territoire, la protection de la nature (gestion, évaluation, comparaison), la biocoenologie (communautés animales et populations végétales) ainsi que l'agronomie sont les principaux domaines d'applications pratiques.

Avec cette nouvelle science, l'approche du monde végétal devient plus abstraite, la vision plus globale, les unités fondamentales de paysage plus difficiles à cerner, plus laborieuse à analyser notamment en milieu alpin (THEURILLAT 1992). Dans ces conditions, la carte phytosociologique ne peut-elle pas servir d'outil pour l'établissement de la carte symphytosociologique ?

BUTS

Dans la première partie de cette publication, le but principal consiste à montrer qu'il est possible d'établir rapidement et simplement une carte de paysage végétal à partir d'une carte de végétation. Vu les difficultés à effectuer des relevés de paysages sur le terrain en se basant uniquement sur l'analyse synthétique de la végétation, on

veut montrer qu'il est rationnel de cartographier directement des concepts d'unités paysagères sans établir au préalable des tableaux bruts et élaborés.

Dans la seconde partie, on veut montrer que la délimitation des «individus» (GUINOCHET 1973) de sigmeta peut être facilitée par quelques subterfuges. En d'autres termes, la délicate séparation de chaque unité de paysage, notamment dans les cas critiques, peut-elle s'appuyer sur des études supplémentaires: phytosociologique et géomorphologique, par exemple? Pour répondre à cette question précise, on effectue expressément une analyse phytosociologique complémentaire dans l'espoir d'obtenir un plus grand lot d'associations s.l. facilitant la démarcation du paysage. Toujours dans ce même but, on aimerait savoir également si, à l'aide d'un tableau synthétique, il est possible d'établir des correspondances étroites entre les unités de paysage et les facteurs géomorphologiques.

MÉTHODES

Initialement, la conceptualisation et la description des unités paysagères de la région de Lona (BÉGUIN, 1998, 2007) se fait à partir de la visualisation de la carte de végétation, en l'occurrence la carte en couleur établie préalablement et de façon tout à fait indépendante par d'autres auteurs (RICHARD *et al.*, 1994). Ce ne sont donc pas les mêmes chercheurs qui dressent la carte phytosociologique et qui cartographient les unités paysagères. A propos du dégagement des concepts d'unités paysagères fondamentales, rappelons qu'il s'agit d'une approche symphytosociologique sigmatiste. La méthode consiste en la recherche délibérée de discontinuités dans le paysage végétal. Or il n'est pas toujours facile de discerner le discontinu dans le continu sans toujours tomber dans des stades de transition. La discrimination des ensembles de groupements végétaux est facilitée par la vue d'ensemble et le choix des couleurs sur la carte alors que, sur le terrain, ces discontinuités peuvent être masquées par des obstacles physiques. Les unités paysagères sont tout d'abord recherchées sur la carte phytosociologique puis contrôlées ultérieurement sur le terrain. On demande à l'analyste un certain sens de l'observation et de l'intégration cartographiques. En l'occurrence, le concept, de paysage végétal est établi à partir de données sensorielles: chaque paysage est représenté par un ensemble de couleurs. Les unités paysagères fondamentales (sigmeta) sont donc reconnues sur la base d'une combinaison homogène et répétitive de couleurs et/ou de signes conventionnels sur la carte phytosociologique.

L'analyse phytosociologique complémentaire des lacs alpins est réalisée par la méthode de BRAUN-BLANQUET (1964).

Quant à l'étude géomorphologique comparée, on a recours à la carte géomorphologique en couleur au 1:5000 de GERBER (1994) ainsi qu'aux cartes géologiques de MARTHALER (1984) et MARTHALER & SARTORI (2000). La méthode consiste à rechercher des correspondances entre des combinaisons caractéristiques et différentielles d'associations végétales et des combinaisons caractéristiques et différentielles d'objets

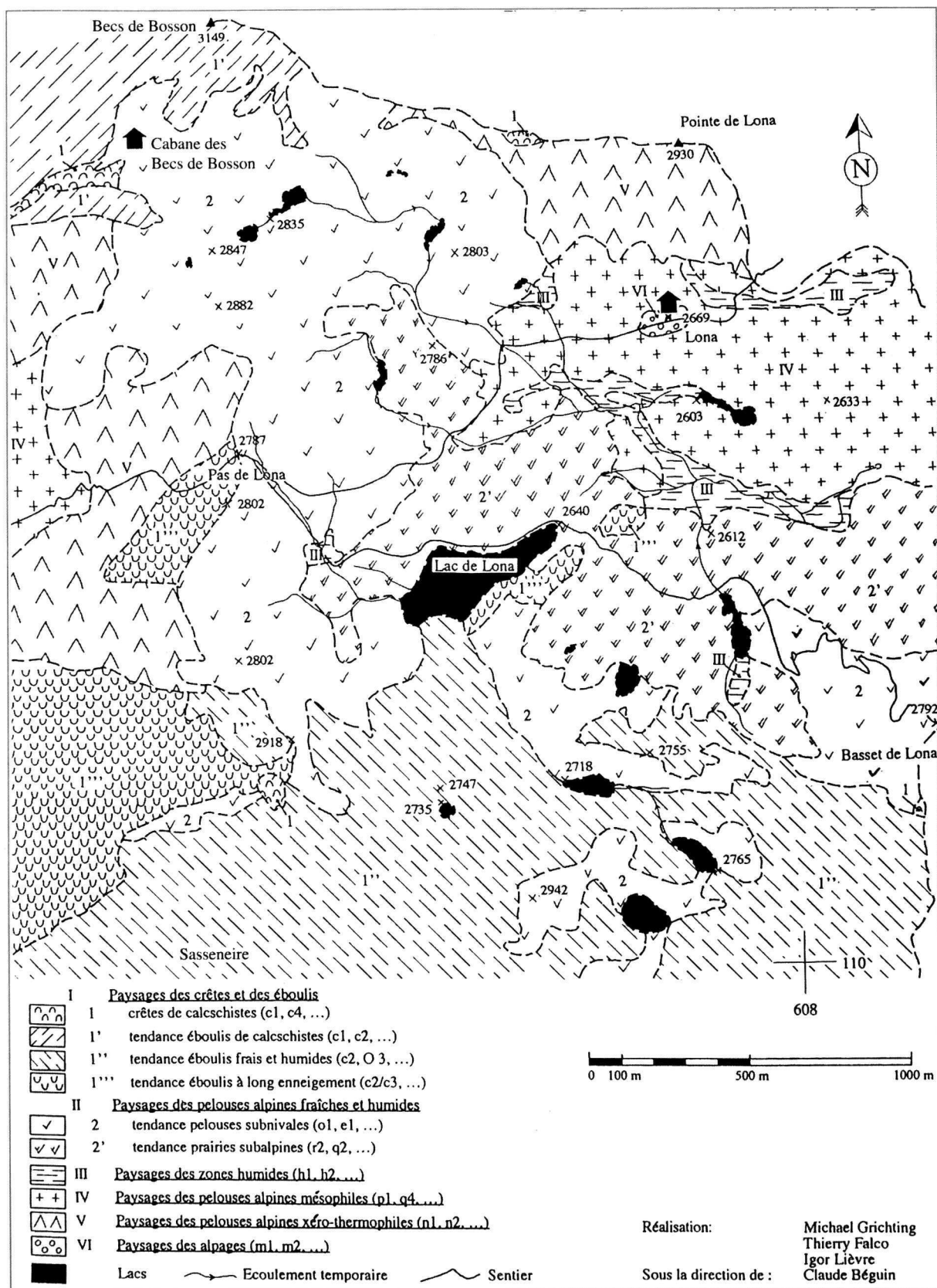


FIGURE 1 – Carte des paysages végétaux de la région de Lona. Etat du paysage en 2008.



FIGURE 2 – Physionomie générale des alentours du lac de Lona (fig. 1). Le glacier rocheux s'écoule du versant nord du Sasseneire (3254 m, paysage I des crêtes et des éboulis) dans le lac (2536 m)) entouré des pelouses alpines fraîches et humides du paysage II (2 et 2'). – PHOTO PIERRE-ALAIN MOTTAZ

et de processus géomorphologiques. Il s'agit finalement d'utiliser la répartition des couleurs et des signes conventionnels des cartes géomorphologiques corrélatives de la carte phytosociologique pour affiner la délimitation et la cartographie du paysage végétal

RÉSULTATS

Première partie : établissement de la carte des paysages végétaux

La carte du paysage végétal de Lona (fig. 1 et fig. 2) est composée de paysages végétaux essentiellement primaires des étages alpin et subnival de la nappe du Grand St-Bernard. Elle abrite six paysages principaux au niveau d'intégration des géocomplexes et des hypogéocomplexes (THEURILLAT 1992). Les trois unités paysagères analysées de façon plus approfondie dans le tableau synthétique comportent en tout 29 groupements végétaux selon la carte de végétation au 1:15000. Le paysage I (arêtes et éboulis de l'étage alpin) s'articule en quatre sous-unités (1, 1', 1'', 1''') comprenant chacune des éboulis nus (O2) et trois associations végétales: l'*Androsacetum alpinae* (d1), le *Seslerio-Caricetum sempervirentis* (O1) et le *Salicetum herbaceae typicum* (e1). Les deux premières sous-unités (1 et 1') se différenciant par exemple par deux associations différentielles: l'*Artemisio genepi-Saxifragetum muscoidis* d'une part, le groupement à *Saxifraga oppositifolia* et *S. androsacea* d'autre part. Quant au paysage II (pelouses alpines des versants froids et humides), il comporte deux sous-unités (2 et 2') avec leurs combinaisons caractéristiques et différentielles d'associations végétales. Ces deux dernières unités paysagères sont les plus difficiles à analyser. Elles font l'objet d'une étude plus approfondie dans la présente publication. Les paysages III, IV, V et VI s'avèrent bien individualisés et bien caractérisés.

Deuxième partie : la recherche de critères complémentaires pour la délimitation des paysages végétaux

Etude phytosociologique supplémentaire

Il est clair que ce genre d'étude n'apparaît pas a priori indispensable. Il est néanmoins utile lorsqu'il est difficile de poser une limite entre deux unités paysagères similaires. Prenons précisément pour exemple l'examen un peu plus poussé des «lacs et gouilles (O.1)» cartographiés en blanc comme des surfaces dépourvues de végétation. L'observation des petits lacs alpins de la région Val de Réchy-Lona-Grimentz montre qu'un certain nombre de gouilles et de lacs n'abritent pas de végétation à l'exception de quelques algues comme *Clamydomonas nivalis*. Ce sont généralement les lacs situés au-dessus de 2750 m d'altitude. Mais il est vrai aussi que certaines surfaces d'eaux permanentes abritent exclusivement des populations pures d'une renoncule filamenteuse, chevelue, lâche et radicante à presque tous les nœuds: *Ranunculus confervoides* (Fries) = *R. trichophyllus* (Chaix) ssp. *eradicatus* (Laestr.) = *R. trichophyllus* ssp. *lutulentus* (Perr. & Song) (fig. 3 et tab. 1). Elle se développe dans des conditions de vie toujours extrêmes à proximité de névés, de



FIGURE 3 – *Ranunculus confervoides* (Fries). – PHOTO KONRAD LAUBER

Association spécialisée des petits lacs alpins

RANUNCULETUM CONFERVOIDIS ass. nov.

Relevé (R)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Altitude (mètres)	2718	2665	2639	2639	2755	2755	2665	2618	2603	2603	2567	2468	2380	
Exposition générale	N	N	N	N	E	E	N	NE	SO	SO	NE	NE	NE	
Recouvrement (%)	20	80	50	85	60	55	70	45	50	55	75	50	45	
Surface (m²)	10	400	500	100	10	15	60	20	15	20	100	400	15	
Nombre d'espèces par relevé	1	1	1	1	1	2	2	6	4	4	6	7	3	
Sous-associations	typicum					eriphoretosum								
<u>Espèces caractéristiques et différentielles d'association</u>														
Ranunculus confervoides	34	54	33	54	44	44	43	32	32	32	33	44	32	
<u>Espèces différentielles de sous-association</u>														
Eriophorum scheuchzeri						+2°	12°	23°	13°	+2°	23°	13°	21°	
Carex fusca								13	(+2)	33°	+2°	+2°		
var. Chara sp									32	22				
Agrostis stolonifera											+2°	r°		
Deschampsia caespitosa											r°	r°		
var. Eriophorum angustifolium ssp. alpinum								(+)			23°			
Carex foetida									r				r°	
Equisetum variegatum													r°	
Carex canescens													r°	
Poa supina													r°	
Algues vertes											+3			
Salix herbacea									(+3)					
Cardamine amara													(12)	

Dates (août 1998-2008) et localisation des relevés :

- R1 Versant nord du SASSENEIRE, près du pt. 2718 (607,280/110,575)
- R2 Versant nord du SASSENEIRE, près du pt. 2755 (607,480/110,900)
- R3 A l'est du lac de LONA, près du pt. 2639 (607,825/111,025)
- R4 A l'est du lac de LONA, près du pt. 2639 (607,775/111,100)
- R5 Pas de LONA, près du pt. 2786 (606,725/111,800)
- R6 Pas de LONA, près du pt. 2786 (606,725/111,850)
- R7 Au sud-est du lac de LONA, près du pt. 2687 (607,300/111,000)
- R8 GRIMENTZ, au-dessus de la TSARVA, pt. 2618 (607,001/114,300)
- R9 LONA, près du pt. 2603 (607,800/111,725)
- R10 LONA, près du pt. 2603 (607,750/111,675)
- R11 LAC LE LOUCHE, près du pt. 2567 (604,775/113,950)
- R12 GOUILLE DE POTECH, près du pt. 2468 (604,650/115,125)
- R13 BIVIO, COL DU JULIER (GR), Lag da Sett, 2385m (768,600/143,200)



126 • 2008

Page 57

TABLEAU 1 – Tableau phytosociologique.

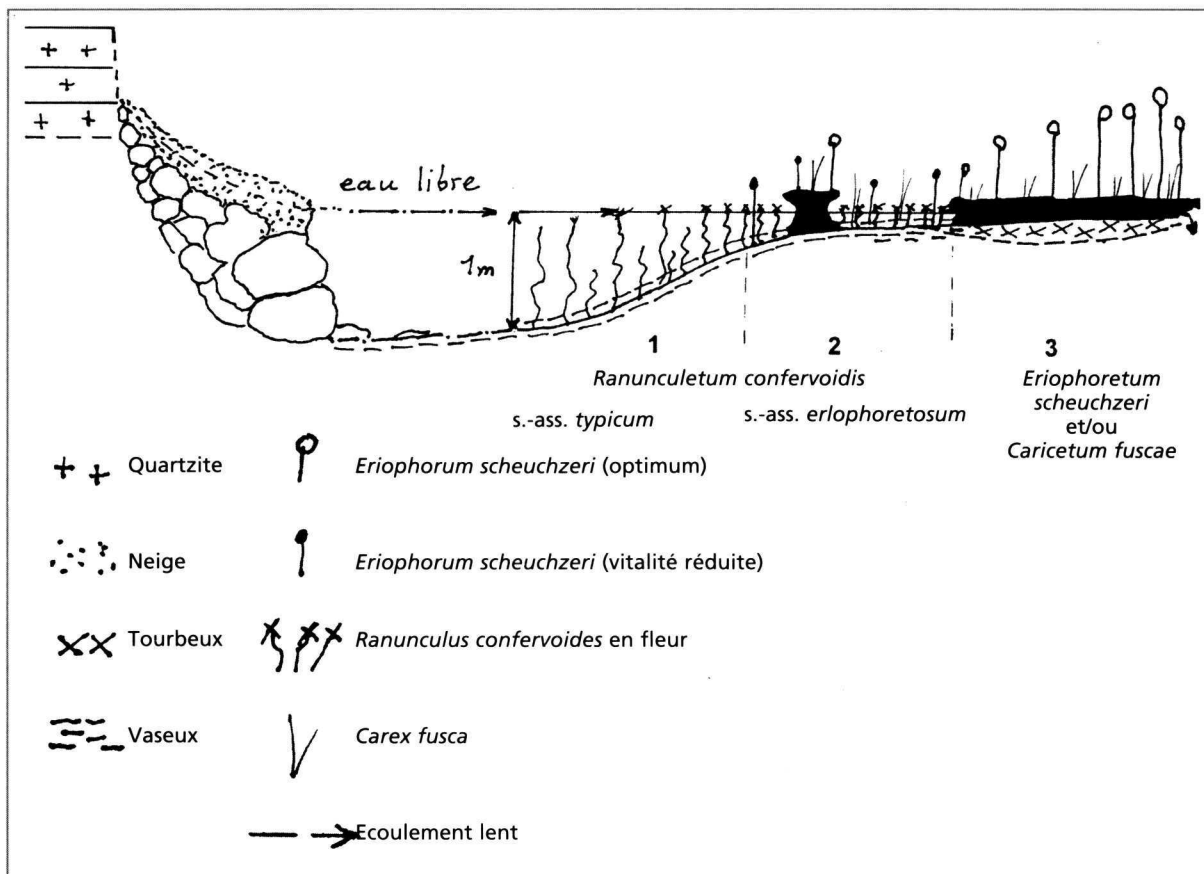


FIGURE 4 – Dessin semi-schématique de la zonation des groupements à *Ranunculus confervoides*.

combes à neige à longue durée d'enneigement, de glaciers ou de glaciers rocheux (**paysage végétal 2** de la figure 1). Cette délicate renoncle qui peut atteindre un mètre est une espèce arctico-alpine relativement rare dans les Alpes. A elle seule, cette hydrothérophyte (selon le système de Raunkiaer), annuelle ou vivace, peut recouvrir des centaines de m² dans des eaux calmes, oligotrophes et très froides, d'une profondeur d'environ 30-50 cm. Selon les hydrotypes d'Iversen, il s'agit d'une telmatophyte (grec telma = étang) c'est-à-dire une plante amphibie ou aquatique dont les tissus sont creusés de cavités ou de canaux remplis d'air. Elle se rencontre souvent déchaussée, voire déracinée, dans un sol vaseux, boueux parsemé de blocs aplatis de quartzite et/ou de corneille d'un diamètre de 20 à 50 cm (moraine tardiglaciaire, fluvioglaciaire). Son endroit de prédilection se situe sur les pentes douces des bords de lacs peu profonds mais sans «massage aquatique» et sans érosion régressive, entre les zones d'atterrissement des ruisselets de neige fondante et l'exutoire du lac où existe un léger courant d'eau.

A plus basse altitude, à l'étage alpin inférieur (par opposition à l'étage alpin supérieur-subnival), dans des stations plus favorables d'un point de vue climatique et

édaphique, la renoncle couchée entre en contact avec d'autres plantes vasculaires telles que les linaigrettes (*Eriophorum scheuchzeri* et, plus rarement, *Eriophorum angustifolium*). En bordure de lac, il s'agit d'une zone de transition discontinue, difficile à différencier d'un point de vue phytosociologique avec le peu d'espèces à disposition à cette altitude et, de plus, en zone humide. Nous considérons néanmoins ce milieu avec ses facteurs écologiques (édaphiques) particuliers comme une sous-association formant une ceinture de végétation entre deux unités clairement définies : les populations aquatiques mono-associatives de *Ranunculus confervoides* d'une part et l'*Eriophoretum scheuchzeri*, voire le *Caricetum fuscae* (fig. 4) d'autre part. La présence de cette sous-association apparaît comme un élément paysager différenciateur spectaculaire. Son observation montre en effet qu'elle caractérise un paysage de pelouses alpines tout aussi fraîches et humides, mais avec un relief plus doux, moins tourmenté par les agents d'altération. Les sols y sont plus mûrs (**paysage végétal 2'**). Cette nouvelle sous-association, qui pour des raisons d'uniformité ne figure pas sur le tableau 2, vient renforcer d'autres groupements différenciateurs (tab. 2) plutôt rares et/ou mal représentés, à savoir le *Potentillo-Nardetum* avec la sous-association typique q1 et la sous-association à *Plantago alpina* et *Poa alpina* q2, les prairies marécageuses nitrophiles i et les bas-marais acidophiles h1.

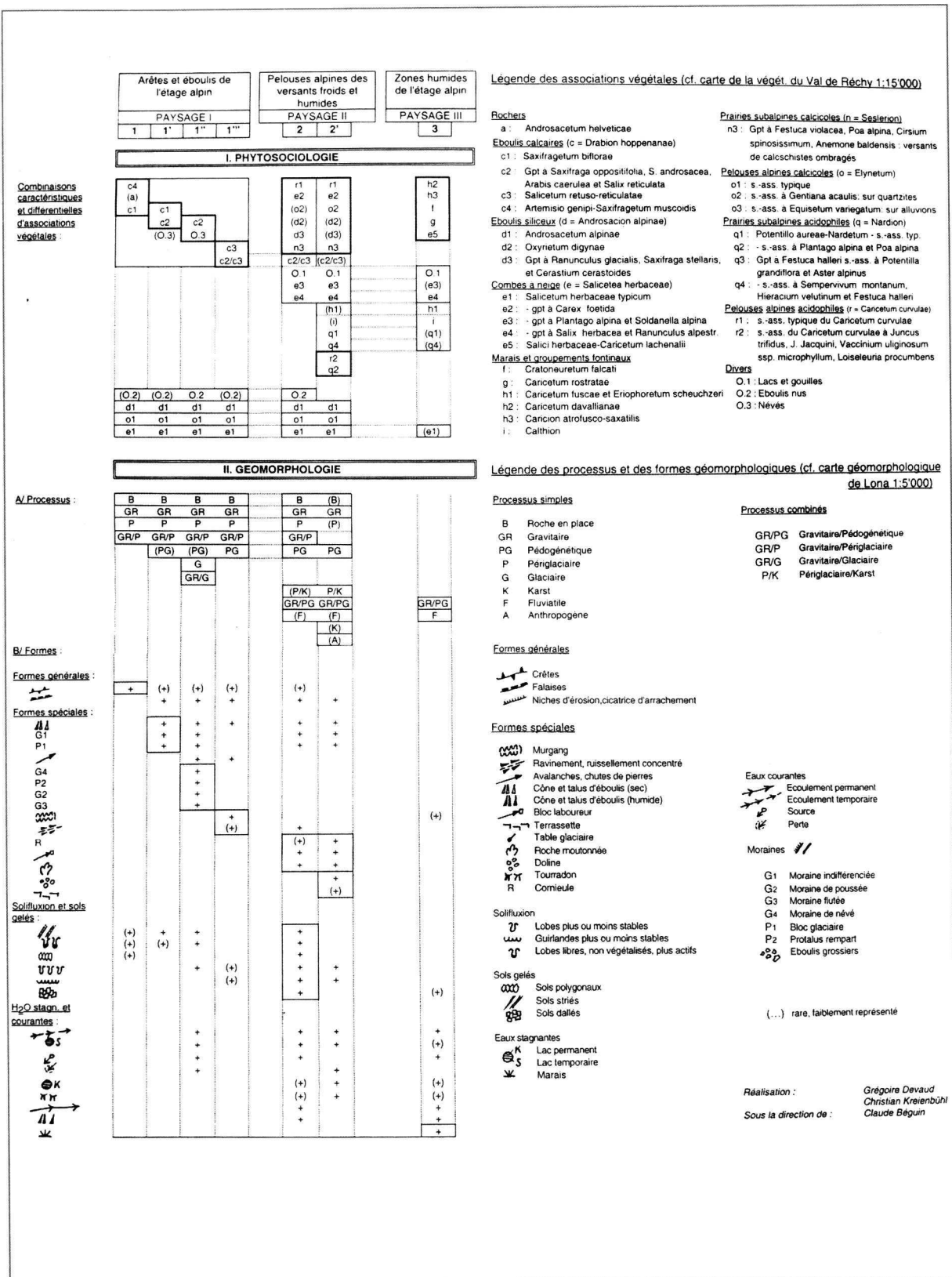


TABLEAU 2 – Tableau synthétique des paysages phytosociologique et géomorphologique de la région de Lona.

Discussion synsystématique

OBERDORFER (1979) considère *Ranunculus confervoides* comme espèce caractéristique du *Callitricho-Sparganium angustifoliae*. Br-BI 1919 avec *Eleocharis acicularis* et *Ranunculus reptans* (Isoetion). Entre 1770 et 2050 m, aucune de ces deux espèces ne figure sur notre dition. En l'absence d'autres espèces des *Lemnetea* ou des *Utricularietea*, nous considérons ces populations de *R. confervoides* des petits lacs alpins (subnival) comme une association vicariante altitudinale du *Callitricho-Sparganium* ou du *Caricetum rostratae*. *R. confervoides* prend ici la valeur d'espèce caractéristique absolue locale. Nous proposons d'attribuer le statut d'association au groupe à *R. confervoides*: *Ranunculetum confervoidis* ass. nov. (**Typus relevé 2, tableau 1**). Nous proposons également de considérer la zone intermédiaire entre le *Ranunculetum* et l'*Eriophoretum* comme une sous-association à *Eriophorum scheuchzeri* du *Ranunculetum confervoidis eriophoretosum scheuchzeri* subass. nov. (**Typus relevé 12, tableau 1**). Les principales espèces différentielles sont à rattacher à l'*Eriophorion Scheuchzerii* (*Eriophorum scheuchzeri*, voire *Eriophorum angustifolium* ssp. *alpinum*), au *Caricion fuscae* (*Carex fusca*) et accidentellement au Nardion (*Agrostis stolonifera*), au *Poion alpinae* (*Deschampsia caespitosa*, *Poa supina*) et au *Salicion herbaceae* (*Salix herbacea*). La sous-association a pour ainsi dire son centre de gravité là où la renoncule à tige fragile possède encore son optimum de vitalité et où la linaigrette a sa vitalité la plus réduite. Ici, la valeur bioindicatrice «vitalité réduite» palie en quelque sorte la faible biodiversité des espèces. D'une manière générale, dans cette sous-association, les espèces vasculaires différentielles, compagnes ou accidentelles végètent et la structure horizontale de ces quelques rares espèces apparaît très ouverte. Les conditions climatiques et édaphiques y sont moins dures (basse altitude, basses eaux, complexe géomorphologique plus favorable avec des processus d'atterrissement plus importants, des sols plus tourbeux et/ou plus riches en humus. Cette sous-association marque une tendance vers des communautés pionnières nitrophiles limoneuses d'une part, des milieux marécaux plus ou moins fangeux à petits carex d'autre part.

Cherchant à situer ce complexe de végétation par rapport aux autres unités supérieures des Alpes (THEURILLAT et al., 1994), nous proposons, faute de mieux, de rattacher ces populations de plantes généralement submergées (au-dessus de l'écocline subalpin-alpin) dans l'alliance *Eleocharition acicularis* PIETSCH 1966 de la classe *Littorelletea uniflorae* BRAUN-BLANQUET et TÜXEN ex WESTHOFF, DIJK et PASCHIER 1946 (végétation amphibie des milieux oligomésotrophes à niveau d'eau variable).

Analyse géomorphologique comparée

Si, sur le **tableau 2**, on compare les combinaisons d'associations végétales mises en évidence à partir de la carte de végétation, aux complexes de processus et de

formes mis en évidence à partir de la carte géomorphologique, on constate l'existence d'étroites correspondances entre le **paysage I**, le **paysage II** et le **paysage III**. A ce niveau d'intégration, le support géomorphologique ne s'impose pour ainsi dire pas. Il en va autrement lorsqu'on cherche à différencier deux paysages proches, telles les deux sous-unités 2 et 2' du **paysage II** (pelouses alpines des versants froids et humides). Aussi bien l'observation sur le terrain que l'examen attentif de la carte de végétation en couleur, ne permettent pas d'emblée une délimitation visuelle. L'établissement du tableau brut montre que le nombre d'associations communes est élevé (13) et que les bonnes associations différentielles sont rares et pas faciles à repérer (r2, q2), sans parler de la valeur différenciatrice d'O2 («éboulis nu») voire d'O3 (névé). Ces derniers ne figurant pas au tableau pour des questions d'uniformité). C'est donc à ce stade difficile de l'analyse symphytosociologique que l'apport anticipé de la géomorphologie apparaît fructueux. Globalement, le **paysage 2** est lié à l'érosion, à l'export, à l'instabilité, au rajeunissement des versants alors que le **paysage 2'** est lié à l'accumulation, à l'import, à la stabilité, à un plus fort degré de recouvrement par la végétation. L'examen attentif du tableau synthétique montre que les **paysages 2 et 2'** peuvent être plus nettement différenciés grâce à l'ensemble de leurs processus d'altération (A) et de leurs formes géomorphologiques (B):

- A. Processus d'altération. Les processus simples (pédogénétiques PG, gravitaires GR et, dans une moindre mesure, fluviatiles F) ainsi que le processus combiné (pédogénétique/gravitaire PG/GR) dominant dans les deux unités paysagères. Par contre, les processus karstiques K et anthropogènes A, bien que faiblement représentés, appartiennent au **paysage 2'**. De plus, dans cette seconde sous-unité, les processus périglaciaires P ainsi que la roche en place B sont moins importants et le processus combiné gravitaire/périglaciaire GR/P n'y figure même pas.
- B. Formes géomorphologiques. Les formes communes aux deux unités paysagères restent: les falaises et les niches d'arrachement, les cônes et les talus d'éboulis secs, les moraines indifférenciées, les blocs glaciaires et les blocs laboureurs, de même que les roches moutonnées ou les écoulements et les lacs temporaires. Par contre, les formes sont avant tout différenciatrices et caractéristiques du **paysage 2** par les sols gelés (sols polygonaux, sols striés, sols dallés) mais aussi par la solifluxion (lobes libres de solifluxion non végétalisés et plus actifs par opposition aux lobes et aux guirlandes plus ou moins stables appartenant aux deux sous-unités). Les sources et les formes de ravinement avec des écoulements permanents sur des cônes et des talus d'éboulis humides appartiennent au premier **paysage 2**. D'un autre côté, au bas des crêtes, dans les zones plutôt concaves du **paysage 2'** (avant tout sur la cornue), on rencontre des «formes spéciales» comme des «terrassettes», des dolines et des

«pertes» sans oublier une plus forte apparition des lacs permanents et des «tourradons».

Indirectement, ces deux paysages végétaux offrent des conditions spéciales d'existence pour les espèces animales (nourriture, climat, particularités psychiques). C'est ainsi que les populations de lagopèdes (*Lagopus mutus*) règnent en maître dans le **paysage 2** (mimétisme sur les surfaces pierreuses et dénudées de la zone subnival ?) alors que les colonies de marmottes (*Marmota marmota*) se cantonnent presque exclusivement dans le **paysage 2'** (domaine vital, voire biotope correspondant à des sols plus chauds, plus épais et plus stables de la zone alpine).

CONCLUSIONS

La méthode, consistant à mettre en évidence la répétitivité de combinaisons caractéristiques d'associations végétales s.l. à partir d'une carte de végétation à grande échelle, reste valable même à l'échelle alpine. Il est vrai que, dans des milieux «éclatés» où la végétation très variée mais pas forcément diversifiée (micro-mésoclimat et micro-mésorelief changeant sur de courtes distances), l'analyse symphytosociologique s'avère plus difficile.

C'est un grand pré-acquis pour celui qui se lance dans l'analyse du paysage alpin que d'avoir à disposition tout le travail de synthèse et d'intégration déjà réalisé par le phytosociologue sous forme de carte de végétation.

Mais si la cartographie intégrée permet de «sortir» et de cartographier rapidement des unités paysagères pour le gestionnaire de la nature, elle n'autorise pas pour autant de statuer avec précision sur la hiérarchisation et la classification des unités mises en évidence. Quoiqu'il en soit, cette simplification ne remplacera pas la démarche symphytosociologique inductive classique sur le terrain à partir des unités de végétation les plus fines.

En effectuant des contrôles sur le terrain, en affinant quelque peu l'analyse phytosociologique, en faisant appel aux cartes géomorphologiques et/ou géologiques correspondantes, il est possible de mieux cerner les «individus» de sigmeta apparentés. Cette dernière façon de procéder constitue une «déviation» car, par ce biais, on recherche déjà les causes du paysage végétal avant de l'avoir décrit à l'aide de la végétation uniquement. Comme l'ont si bien relevé des auteurs tels que Tüxen, Emberger et Favarger (communications orales) les facteurs écologiques ne devraient intervenir qu'après, et après seulement, l'analyse phytosociologique lors de la recherche du déterminisme du paysage végétal (dans la phase étiologique).

Finalement, nous souhaitons avoir montré qu'il existe dans les Alpes de bonnes correspondances entre les paysages végétaux et leurs paysages minéraux, autrement dit entre les combinaisons caractéristiques d'associations végétales et les combinaisons caractéristiques d'objets et de processus géomorphologiques.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Jan et Luc Béguin, Reynald Deleloye, Grégoire Devaux, Emmanuel Gerber, Michael Grichting, Wilfried Haerberli, Pierre Kernen, Christian Kreienbühl, Igor Lievre, Michel Marthaler, Michel Monbaron, Sébastien Morard, André Pancza, Martin Rütishäuser et Jean-Paul Theurillat avec lesquels nous avons eu de passionnantes discussions lors de nos excursions.

BIBLIOGRAPHIE

- ANSEAU, C. & M. M. GRANDNER 1990. Symphytosociologie du paysage végétal. *Phytocoenol.* 19: 109-122.
- BÉGUIN, CL. 1996. Associations végétales et paysages d'alpage du Reculet – Crêt de la Neige. Le Jura. Premières rencontres jurassiennes. Gex, 15 – 16 oct. 1994. *Association des amis de la réserve naturelle de la Haute Chaîne du Jura* 1: 9-24.
- 1998. De l'utilisation des cartes phytosociologiques pour l'établissement des concepts de paysages végétaux (phyto-géocoénoses). *Saurea* 29: 149-165.
- 2007. De l'usage des cartes phytosociologiques et géomorphologiques pour la conceptualisation des unités de paysage végétal (Sigmeta), exemple dans la région de Lona (Valais – Suisse). *Doc. Phytosociol. N. S.* XX: 155-166.
- BÉGUIN, CL., J.-M., GÉHU & O. HEGG 1979. La symphytosociologie: une approche nouvelle des paysages végétaux. *Doc. Phytosociol. N. S.* 4: 49-68.
- BÉGUIN, CL., M.M. GRANDNER & C. GÉVAIS 1994. Analyse symphytosociologique de la végétation littorale du Saint-Laurent près de Cap-Rouge, Québec. *Phytocoenol.* 24: 27-51.
- BOLOS, O. DE 1963. Botanica y geografía. *Mem. Real Acad. Ci. Barcelona* 34: 443-480.
- BRAUN-BLANQUET, L. 1964. *Pflanzensoziologie*, ed. 3, Springer, Wien, 865 pp.
- DEIL, U. 1990. Approches géobotaniques pour l'analyse des structures végétales anthropiques à travers des exemples marocains. In: A. BENCHERIFA & H. POPP (éds.). *Le Maroc: espace et société*: 157-165.
- GERBER, E. 1994. *Geomorphologie und geodynamik der Region Lona-Sasseneire (Wallis, Schweizer Alpen)*. Dissertation, Universität Freiburg in der Schweiz.
- GÉHU, J.-M. 1976. Sur les paysages végétaux ou sigmassociations des prairies salées du nord-ouest de la France. *Doc. Phytosociol.* 15-18.
- GUINOCHET, M. 1973. *Phytosociologie*. Collect. Ecol. 1. Masson Ed. Paris, 227 pp +1 carte.
- MARTHALER, M. 1984. Géologie des unités penniques entre le Val d'Anniviers et le Val de Tourtemagne (Valais, Suisse). *Eclogae geologicae Helvetica*, Bd. 77 (2): 395-448.
- MARTHALER, M. & M. SARTORI. (In prep.) Atlas géologique de la Suisse au 1:25 000. Feuille 1307 Vissoie. Notice explicative. *Service hydrologique et géologique national*, Berne.
- OBERDORFER, E. 1979. *Excursions flora*. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart. 997 pp.
- RICHARD, J.-L., B. BRESSOUD, A. BUTTLER, O. DUCKERT & J.-D. GALLANDAT 1994. Carte de la végétation de la région Val de Réchy-Sasseneire (objet CPN 3.77, Alpes valaisannes, Suisse). *Bull. Murithienne* 111/1993: 9-4.
- RIVAS-MARTINEZ, S. 1976. Sinfitosociología una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Anales. Inst. Bot. Cavanilles* 33: 179-188.
- SCHMITHUSEN, J. 1948. «Fliegengeflüge der Landschaft» und «Oekotop». *Ber. Deutsch. Landesg.* 5:73-83.
- SCHWABE, A. 1997. Sigmachorology as a subject of phytosociological research: a review. *Phytocoenol.* 27: 463-507.
- SOLON, J. 1989. Local complexes of phytocoenoses in vegetation landscape in the vicinity of the Wigry Lake (Ne Poland). *Doc. Phytosociol. N.S.* 11: 533-541.
- THALEN, D.C.P. 1978. Complex mapping units, geosyntaxa and





- evolution of grazing areas. *Ber. Int. Symp. Int. Vereinigung Vegetationsk.* 1977: 491-514.
- THEURILLAT, J.-P. 1992. Etude et cartographie du paysage végétal (symphytosociologie); développement historique et conceptuel de la symphytosociologie, niveau de perception, méthodologie, applications. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz.* 68.
- 1997. Symphytoenologie: du paysage végétal aux divisions phytogéographiques. *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.* Supplément au n° 48: 317-334, 1994.
- THEURILLAT, J.-P., AESCHIMANN, D., KÜPFER, P. & R. SPICHTER 1994. The higher Vegetation Units of the Alps. *Colloques Phytosociologiques XXII. Large area vegetation surveys, Bailleul* 1994: 190-239.
- TUXEN, R. 1973. Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiell natürlichen Vegetationsgebieten. *Act. bot. Acad. Sc. Hungaricae*, 19.
- 1978. Bemerkungen zu historischen, begrifflichen und methodischen Grundlagen der Synsoziologie. *Ber. Int. Symp. Int. Vereinigung Vegetationsk.* 1977: 3-11.